**1.** Calcular a matriz $e^{tA}$ onde

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3\omega^2 & 0 & 0 & 2\omega \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -2\omega & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

**2.** A mesma coisa para a matriz

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2\delta \end{pmatrix}$$

**3.** Suponha que $x : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ seja uma função positiva ($x(t) > 0$) e suponha que $\phi$ e $\psi$ sejam funções tais que valha a desigualdade implícita

$$\phi(t) \leq \psi(t) + \int_0^t x(s)\phi(s)ds \tag{1}$$

então vale a desigualdade explícita

$$\phi(t) \leq \psi(t) + \int_0^t x(s)\psi(s)\exp(\int_s^t x(u)du)ds \tag{2}$$

**4.** Considere a equação:

$$\ddot{x}(t) = u(t) \tag{3}$$

escreva esta equação como um sistema de linear de primeira ordem e escreva a solução geral, ou seja a função de transição de estados para o sistema de controle. Faça um esboço das trajetórias nos casos em que $u(t) = 1$, $u(t) = 0$ e $u(t) = -1$.

**5.** Faça a mesma coisa do exercício anterior com a equação:

$$\ddot{x}(t) + \omega^2 x(t) = u(t) \tag{4}$$